

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an optical substrate, a manufacturing method for the same, and Optical Apparatus Sub-Division.

[0002]

[Background of the Invention] The microlens array which two or more minute lenses are put in order until now, and is constituted has been applied, for example to the liquid crystal panel. By applying a microlens array, since the light which enters into each pixel with each lens condenses, a display screen can be made bright.

[0003] The original recording which has the unevenness according to a lens as a manufacturing method of a microlens array is created, and the method of transferring the shape of the unevenness to transparent resin is known. However, in this method, since many equipment is needed in order to create original recording, and that running cost will also become expensive, low cost-ization had a limit.

[0004] The conventional problem is solved in this invention.

Therefore, the purpose is to provide an optical substrate which can be manufactured at an easy process, a manufacturing method for the same, and Optical Apparatus Sub-Division.

[0005]

[Means for Solving the Problem] (1) As a manufacturing method of an optical substrate concerning this invention has compatibility with a light-permeability layer precursor in the (a) 1st field and there is liquid repellance with said light-permeability layer precursor in the 2nd field surrounding said 1st field, A self-organization monomolecular layer is formed in original recording, and it includes providing said light-permeability layer precursor in said 1st field with said liquid repellance of the 2nd field of (b) above.

[0006] According to this invention, a layer which avoids the 2nd field and becomes the 1st field from a light transmittance state precursor can be formed. Here, a self-organization monomolecular layer (Self-Assembled Monolayer: SAM) is developed in recent years, in order to give various functions to a solid surface. For example, although forming a self-organization monomolecular layer of a thiol on the surface of gold is known, this invention is not limited to this.

[0007] (2) In a manufacturing method of this optical substrate said self-organization

monomolecular layer, It has liquid repellance with said light-permeability layer precursor, and said original recording has compatibility with said light-permeability layer precursor, and it may form said self-organization monomolecular layer in said 2nd field so that the surface of said original recording may be exposed in said 1st field.

[0008](3) In a manufacturing method of this optical substrate said self-organization monomolecular layer, It has compatibility with said light-permeability layer precursor, and said original recording has liquid repellance with said light-permeability layer precursor, and it may form said self-organization monomolecular layer in said 1st field so that the surface of said original recording may be exposed in said 2nd field.

[0009](4) In a manufacturing method of this optical substrate, after forming said self-organization monomolecular layer in a field which includes said 1st and 2nd fields at the aforementioned (a) process, said self-organization monomolecular layer may be patterned.

[0010](5) In a manufacturing method of this optical substrate, a molecule which constitutes said self-organization monomolecular layer has the character in which combination with said original recording goes out, by the exposure of radiation, and may pattern said self-organization monomolecular layer by the exposure of said radiation.

[0011](6) In a manufacturing method of this optical substrate, said self-organization monomolecular layer may be formed by micro contact printing at the aforementioned (a) process.

[0012]Here, it can say that micro contact printing is a kind of Toppan Printing, and is developed as a method of forming a pattern of a self-organization monomolecular layer in recent years.

[0013](7) In a manufacturing method of this optical substrate, at the aforementioned (a) process, form the 1st and 2nd self-organization monomolecular layers, and said 1st self-organization monomolecular layer, There is compatibility with said light-permeability layer precursor, and said 2nd self-organization monomolecular layer has liquid repellance with said light-permeability layer precursor, may form said 1st self-organization monomolecular layer in said 1st field, and may form said 2nd self-organization monomolecular layer in said 2nd field.

[0014](8) In a manufacturing method of this optical substrate the 1st [said] molecule and said original recording of a self-organization monomolecular layer, It has the character which carries out chemical bonds, and the 2nd [said] molecule and said original recording of a self-organization monomolecular layer may have the character which carries out chemical bonds, and said molecule of the said 1st and 2nd self-organization monomolecular layers may have the character which does not carry out chemical bonds.

[0015](9) In a manufacturing method of this optical substrate, there may be liquid repellance which makes an angle of contact with said light-permeability layer precursor not less than 90 degrees in said 2nd field.

[0016](10) In a manufacturing method of this optical substrate, you may also include damaging the surface of said original recording before the aforementioned (a) process.

[0017](11) In a manufacturing method of this optical substrate, a microlens array may be formed with said light-permeability layer precursor.

[0018](12) It comes to manufacture an optical substrate concerning this invention by a described method.

[0019](13) Optical Apparatus Sub-Division concerning this invention has the above-mentioned optical substrate.

[0020](14) This Optical Apparatus Sub-Division has a light source further.

[0021](15) This Optical Apparatus Sub-Division has an image sensor further.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable embodiment of this invention is described with reference to Drawings.

[0023] (A 1st embodiment) Drawing 1 (A) - drawing 1 (F) are the figures explaining an optical substrate concerning a 1st embodiment of this invention, and a manufacturing method for the same. According to this embodiment, the original recording 10 is used. As for the original recording 10, at least one field may be a flat face. The original recording 10 has compatibility with the light-permeability layer precursor 30 mentioned later as compared with the self-organization monomolecular layer 20 mentioned later. Glass, quartz, silicon, polycarbonate, an acrylic, etc. can be used as the original recording 10 which has such a surface characteristic. Compatibility may be given to the surface of the original recording 10 plasma treatment and by carrying out UV irradiation processing.

[0024] According to this embodiment, the original recording 10 is processed so that the character of the 1st and 2nd fields 12 and 14 may differ. In detail, in the 1st field 12 of the original recording 10, there is compatibility with the light-permeability layer precursor 30, and as there is liquid repellance with the light-permeability layer precursor 30 in the 2nd field 14 as compared with the 1st field 12, the original recording 10 is processed. The 2nd field 14 surrounds the 1st field 12. In detail, two or more 1st fields 12 are surrounded by the 2nd field 14. Each 1st field 12 is equivalent to each lens field of a microlens array.

[0025] Processing of the original recording 10 includes forming the self-organization monomolecular layer (below Self-Assembled Monolayers; calls it SAMs) 20 in the original recording 10. SAMs 20 of this embodiment has liquid repellance with the light-permeability layer precursor 30. As shown in drawing 1 (A), micro contact printing may be applied to formation of SAMs 20. For example, on the stamp 22 formed by the polydimethyl siloxane (PDMS) etc., the back stamp 22 into which the solution which melts in a solvent the substance which constitutes SAMs 20 was infiltrated is contacted to the original recording 10, and a substance is transferred. In detail, a substance is formed in the 2nd field 14. As a substance which constitutes SAMs 20, octadecyltrimethoxysilane, octadecyltrichlorosilane, TORIDEKAFURUORO tetrahydro octyl triethoxysilane (alkyl fluoridation silane), etc. can be used.

[0026] In this way, as shown in drawing 1 (B), SAMs 20 is formed in the 2nd field 14 and the surface of the original recording 10 is exposed in the 1st field 12. SAMs 20 has liquid repellance with the light-permeability layer precursor 30. The original recording 10 has compatibility with the light-permeability layer precursor 30 as compared with SAMs 20.

[0027] As shown in drawing 1 (C), the light-permeability layer precursor 30 is formed in the original recording 10. The light-permeability layer precursor 30 is located in the each 1st field 12 with the liquid repellance of the 2nd field 14. The light-permeability layer precursor 30 is flipped by SAMs 20 of the 2nd field 14. As the light-permeability layer precursor 30, the thing which has energy hardenability, or the thing which has plasticity is preferred. as the resin which has energy hardenability -- light and heat -- at least -- either -- it is desirable for it to be able to harden by grant of the method of -. As resin which has such energy hardenability, acrylic resin, epoxy system resin, melamine system resin, polyimide system resin, etc. can be used, for example. Especially acrylic resin is using the various precursors and sensitizing agents (photopolymerization initiator) of a commercial item, and since what is hardened by the exposure of light for a short time is obtained easily, it is preferred. As resin which has plasticity, the resin which has the thermoplasticity of polycarbonate system resin, polymethylmethacrylate system resin, amorphous polyolefin system resin, etc. can be used, for example. With surface

tension, the light-permeability layer precursor 30 rises so that it may have a curved surface within the each 1st field 12. And the light-permeability layer precursor 30 is stiffened and the light-permeability layer 32 is formed. The light-permeability layer 32 has the shape of two or more convex lenses.

[0028]Next, as shown in drawing 1 (D), the 2nd light-permeability layer 34 is formed on the light-permeability layer 32. Different substances are used for these so that the light refractive indices of the light-permeability layer (the 1st light-permeability layer) 32 and the 2nd light-permeability layer 34 may differ and light can be refracted by an interface. As for the 2nd light-permeability layer 34, it is preferred to cover and form the 1st whole light-permeability layer 32 formed in two or more 1st fields 12. By carrying out like this, the 1st light-permeability layer 32 that consists of two or more portions which became scattering in two or more 1st fields 12 can be held in one by the 2nd light-permeability layer 34. The 2nd light-permeability layer 34 may stick the original recording 10 and the substrate 36 via the 2nd light-permeability layer precursor, and may be formed.

[0029]As shown in drawing 1 (E), the light-permeability layer 32 is exfoliated from the original recording 10. The 2nd light-permeability layer 34 also exfoliates from the original recording 10. If SAMs20 in the 2nd field 14 remains in the original recording 10 at this time, without exfoliating, the original recording 10 is recyclable for manufacture of the following optical substrate. SAMs20 may adhere to the 2nd light-permeability layer 34.

[0030]As shown in drawing 1 (F), the 3rd light-permeability layer 38 may be formed in the field which exfoliated from the original recording 10 in the light-permeability layer 32. The 3rd light-permeability layer 38 will not be limited especially if it has subsequent process tolerance, but an inorganic material can be used for it, for example. If the 1st or 2nd light-permeability layer 32 and 34 the very thing have process tolerance, the 3rd light-permeability layer 38 is not necessarily required. The optical substrate which has a microlens array is obtained by the above process.

[0031](A 2nd embodiment) Drawing 2 (A) - drawing 2 (C) are the figures explaining an optical substrate concerning a 2nd embodiment of this invention, and a manufacturing method for the same. According to this embodiment, the original recording 40 is used. The original recording 40 has liquid repellance with the light-permeability layer precursor 60 as compared with SAMs50 mentioned later. As the original recording 40 which has such a surface characteristic, glass, Teflon (registered trademark), polyolefine, etc. having contained fluoride can be used. About the other contents, the contents of the original recording 10 explained by a 1st embodiment correspond to the original recording 40.

[0032]According to this embodiment, the original recording 40 is processed so that the character of the 1st and 2nd fields 42 and 44 may differ. In detail, in the 1st field 42 of the original recording 40, there is compatibility with the light-permeability layer precursor 60, and as there is liquid repellance with the light-permeability layer precursor 60 in the 2nd field 44 as compared with the 1st field 42, the original recording 40 is processed. The shape of the 1st and 2nd fields 42 and 44 is the same as the 1st and 2nd fields 12 and 14 explained by a 1st embodiment.

[0033]Processing of the original recording 40 includes forming SAMs50 in the original recording 40. SAMs50 of this embodiment has compatibility with the light-permeability layer precursor 60 as compared with the original recording 40. As shown in drawing 2 (A), micro contact printing may be applied to formation of SAMs50. For example, after infiltrating the solution which melts in a solvent the substance which constitutes SAMs50 into the stamp 52 formed by the polydimethyl siloxane (PDMS) etc., the stamp 52 is contacted to the original

recording 40, and a substance is transferred on it. In detail, a substance is formed in the 1st field 42. As a substance which constitutes SAMs50, aminopropyl triethoxysilane, Aminopropyl trimethoxysilane, an aminopropyl dimethylethoxy silane, Aminopropyl methyldiethoxysilane, aminophenyl trimethoxysilane, carboxy methylthio ethyl trimethylsilane, hydroxypropyl trimethylsilane, etc. can be used.

[0034]In this way, as shown in drawing 2 (B), SAMs50 is formed in the 1st field 42 and the surface of the original recording 40 is exposed in the 2nd field 44. The original recording 40 has liquid repellance with the light-permeability layer precursor 60. SAMs50 has compatibility with the light-permeability layer precursor 60 as compared with the original recording 40.

[0035]Next, as shown in drawing 2 (C), the light-permeability layer precursor 60 is formed in the 1st field 42. In detail, it is as a 1st embodiment having explained. Then, as long as it is required, as a 1st embodiment explained, the 2nd light-permeability layer may be formed. The optical substrate which has a microlens array is obtained by the above process.

[0036](A 3rd embodiment) Drawing 3 (A) - drawing 3 (B) are the figures explaining the manufacturing method of the optical substrate concerning a 3rd embodiment of this invention. According to this embodiment, the original recording 70 is used. According to this embodiment, the original recording 70 is processed so that the character of the 1st and 2nd fields 72 and 74 may differ.

[0037]The 1st SAMs is formed in the 2nd field 74 of the original recording 70 as shown in drawing 3 (A). The contents of SAMs20 explained by a 1st embodiment correspond to the 1st SAMs. That is, the substance 76 which constitutes the 1st SAMs is a thing as a 1st embodiment explained. The 1st SAMs has liquid repellance with a light-permeability layer precursor. In this way, the surface of the original recording 70 is exposed in the 1st field 72, and the 1st SAMs is formed in the 2nd field 74.

[0038]Next, the 2nd SAMs is formed in the 1st field 72 of the original recording 70 as shown in drawing 3 (B). The contents of SAMs50 explained by a 2nd embodiment correspond to the 2nd SAMs. That is, the substance 78 which constitutes the 2nd SAMs is a thing as a 2nd embodiment explained. The 2nd SAMs has compatibility with a light-permeability layer precursor as compared with the 1st SAMs.

[0039]In this way, in the 1st field 72, there is compatibility with a light-permeability layer precursor, and there comes to be liquid repellance with a light-permeability layer precursor in the 2nd field 74 as compared with the 1st field 72. And a light-permeability layer precursor is provided in the 1st field 72. In detail, it is as a 1st embodiment having explained.

[0040]According to this embodiment, although the 1st and 2nd SAMs(es) are formed, the stamps 22 and 52 were used. When forming the 2nd SAMs as a modification after forming the 1st SAMs, the substance 78 may be formed by spreading or dipping. In that case, although the 2nd molecule (substance 78) and original recording 70 of SAMs have the character which carries out chemical bonds, the molecule (substances 76 and 78) of the 1st and 2nd SAMs(es) has the character which does not carry out chemical bonds. As the original recording 70, for example, glass, quartz, silicon, polycarbonate, As the substance 76 which uses an acrylic, polyolefine, etc. and constitutes the 1st SAMs, octadecyltrimethoxysilane, Octadecyltrichlorosilane, TORIDEKAFURUORO tetrahydro octyl triethoxysilane (alkyl fluoridation silane), etc. are used, As the substance 78 which constitutes the 2nd SAMs, aminopropyl triethoxysilane, Aminopropyl trimethoxysilane, an aminopropyl dimethylethoxy silane, aminopropyl methyldiethoxysilane, aminophenyl trimethoxysilane, carboxy methylthio ethyl trimethylsilane, hydroxypropyl trimethylsilane, etc. may be used. In this embodiment, after forming the 1st SAMs, the 2nd

SAMs was formed, but an order may be the reverse.

[0041](A 4th embodiment) Drawing 4 (A) - drawing 4 (C) are the figures explaining the manufacturing method of the optical substrate concerning a 4th embodiment of this invention. According to this embodiment, SAMs80 is formed in a field including the 1st and 2nd fields 12 and 14 of the original recording 10 explained by a 1st embodiment as shown in drawing 4 (A).

[0042]And as shown in drawing 4 (B), SAMs80 is patterned, and the original recording 10 is processed so that the character of the 1st and 2nd fields 12 and 14 may differ. The molecule which constitutes SAMs80 may have the character in which combination with the original recording 10 goes out, by the exposure of radiation, such as ultraviolet rays. As a substance which constitutes such SAMs80, octadecyltrimethoxysilane, TORIDEKAFURUORO tetrahydro octyl triethoxysilane (alkyl fluoridation silane), etc. may be used. And SAMs80 is patterned by the exposure of radiation using the mask 82. In this case, since resist is not used, washing is also unnecessary. It does not except that this invention patterns SAMs80 with the application of a photoresist process. SAMs80 has liquid repellance with a light-permeability layer precursor in this embodiment. Therefore, this is patterned as remained in SAMs80 in the 2nd field 14. Or when SAMs80 has compatibility with a light-permeability layer precursor as compared with the original recording 10, this is patterned as remained in SAMs80 in the 1st field 12.

[0043]In this way, since the pattern of SAMs80 is obtained as shown in drawing 4 (C), after that, the process explained by a 1st embodiment can be performed and an optical substrate can be obtained.

[0044](A 5th embodiment) Drawing 5 is a figure explaining the manufacturing method of the optical substrate concerning a 5th embodiment of this invention. According to this embodiment, the 2nd field 94 has the liquid repellance which makes the angle of contact α with the light-permeability layer precursor 98 on the 1st field 92 not less than 90 degrees. According to this embodiment, SAMs96 is formed in the 2nd field 94. For example, the liquid repellance of SAMs96 can be improved by damaging the surface of the original recording 90. About this embodiment, the contents explained by the 1st - a 4th embodiment are applicable to the other contents.

[0045]In the optical substrate manufactured by the method concerning this embodiment, the light-permeability layer precursor 98 makes the shape of a ball (in the cases of many ellipsoid). Therefore, the double lens with which light is refracted on both sides of an optical substrate can be obtained.

[0046](Optical Apparatus Sub-Division) Drawing 6 is a figure showing a part of liquid crystal projector as an example of Optical Apparatus Sub-Division which has an optical substrate concerning this invention. This liquid crystal projector is provided with the following.

The lamp 100 as a light source.

The light valve 110 incorporating the optical substrate manufactured by the method mentioned above.

The optical substrate which has the microlens array 112 is attached to the light valve 110. Since the light irradiated from the lamp 110 condenses in a microlens array for every pixel according to this liquid crystal projector, a bright screen can be displayed.

[0047]Drawing 7 is a figure showing other Optical Apparatus Sub-Division which applied this invention. Specifically, this Optical Apparatus Sub-Division is an imaging device. An imaging device has an image sensor (image sensor). The optical substrate which has the microlens array 120 in an image sensor is attached. If an image sensor is a two-dimensional image sensor, corresponding to each of two or more pixels, the light sensing portion (for example, photo-diode)

140 is formed. If an image sensor is a CCD (Charge Coupled Device) type image sensor, it will have the transfer part 150 and the electric charge from the light sensing portion 140 of each pixel will be transmitted at high speed. The light-shielding film 160 may be formed so that light may not enter into the light sensing portion 140 from a not corresponding pixel, and the inner layer lens 170 may be formed. The light filter 180 is formed in an image sensor in color.

[0048] This invention is not limited to the embodiment mentioned above, and various modification is possible for it. For example, this invention includes the substantially same composition (for example, a function, a method and composition with same result or the purpose, and composition with same result) as the composition explained by the embodiment. This invention includes the composition which replaced the portion which is not essential as for composition of that the embodiment explained. This invention includes the composition which can attain the composition or the same purpose of doing so the same operation effect as the composition explained by the embodiment. This invention includes the composition which added known art to the composition explained by the embodiment.

[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-098316

(43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl. G02B 3/00
B29D 11/00
// B29K 83:00

(21)Application number : 2001-287018 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

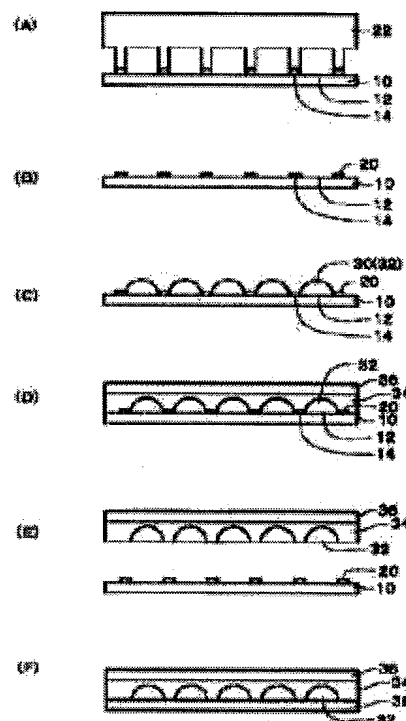
(22)Date of filing : 20.09.2001 (72)Inventor : TAKAKUWA ATSUSHI
NISHIKAWA HISAO

(54) OPTICAL SUBSTRATE, METHOD FOR MANUFACTURING THE OPTICAL SUBSTRATE AND OPTICAL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical substrate manufactured by a simple manufacturing process, a method for manufacturing the optical substrate and to provide an optical device.

SOLUTION: By the method for manufacturing the optical substrate, a self- structurizing monomolecular layer 20 is formed on a base board 10 so that an affinity with a transmissible layer antecedent body 30 is given in a first region 12 and a liquid-repellency with the transmissible layer antecedent body 30 is given in a second region 14 which surrounds the first region 12. The transmissible layer antecedent body 30 is provided in the first region 12 due to the liquid-repellency in the second region 14.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-98316

(P2003-98316A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコート [®] (参考)
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00	Z 4 F 2 1 3
			A
B 2 9 D 11/00		B 2 9 D 11/00	
// B 2 9 K 83:00		B 2 9 K 83:00	

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-287018(P2001-287018)

(22)出願日 平成13年9月20日(2001.9.20)

(71)出願人 000002389

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 高桑 教司

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72)発明者 西川 尚男

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100090479

弁理士 井上 一 (外2名)

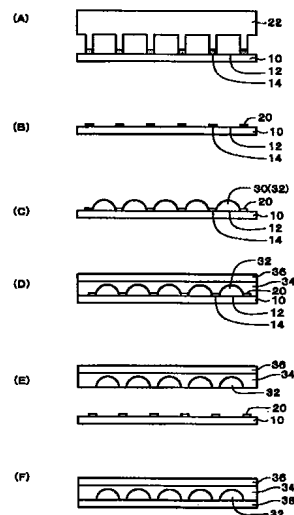
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学基板及びその製造方法並びに光学装置

(57)【要約】

【課題】 簡単な工程で製造できる光学基板及びその製造方法並びに光学装置を提供することにある。

【解決手段】 光学基板の製造方法では、第1の領域12において光透過性層前駆体30との親和性があり、第1の領域12を囲む第2の領域14において光透過性層前駆体30との脱液性があるように、原盤10に自己組織化単分子層20を形成する。第2の領域14の脱液性によって、光透過性層前駆体30を第1の領域12内に設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 第1の領域において光透過性層前駆体との親和性があり、前記第1の領域を囲む第2の領域において前記光透過性層前駆体との撓液性があるように、原盤に自己組織化単分子層を形成し、

(b) 前記第2の領域の前記撓液性によって、前記光透過性層前駆体を前記第1の領域内に設けることを含む光学基板の製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の光学基板の製造方法において、

前記自己組織化単分子層は、前記光透過性層前駆体との撓液性を有し、

前記原盤は、前記光透過性層前駆体との親和性を有し、前記第1の領域で前記原盤の表面が露出するように、前記第2の領域に前記自己組織化単分子層を形成する光学基板の製造方法。

【請求項3】 請求項1記載の光学基板の製造方法において、

前記自己組織化単分子層は、前記光透過性層前駆体との親和性を有し、

前記原盤は、前記光透過性層前駆体との撓液性を有し、前記第2の領域で前記原盤の表面が露出するように、前記第1の領域に前記自己組織化単分子層を形成する光学基板の製造方法。

【請求項4】 請求項1から請求項3のいずれかに記載の光学基板の製造方法において、

前記(a)工程で、前記第1及び第2の領域を含む領域に前記自己組織化単分子層を形成した後、前記自己組織化単分子層をパターンニングする光学基板の製造方法。

【請求項5】 請求項4記載の光学基板の製造方法において、

前記自己組織化単分子層を構成する分子は、放射線の照射によって、前記原盤との結合が切れる性質を有し、前記放射線の照射によって、前記自己組織化単分子層をパターンニングする光学基板の製造方法。

【請求項6】 請求項1から請求項3のいずれかに記載の光学基板の製造方法において、

前記(a)工程で、マイクロコンタクトプリンティングによって前記自己組織化単分子層を形成する光学基板の製造方法。

【請求項7】 請求項1記載の光学基板の製造方法において、

前記(a)工程で、第1及び第2の自己組織化単分子層を形成し、

前記第1の自己組織化単分子層は、前記光透過性層前駆体との親和性があり、

前記第2の自己組織化単分子層は、前記光透過性層前駆体との撓液性があり、

前記第1の領域に前記第1の自己組織化単分子層を形成し、前記第2の領域に前記第2の自己組織化単分子層を

形成する光学基板の製造方法。

【請求項8】 請求項7記載の光学基板の製造方法において、

前記第1の自己組織化単分子層の分子と前記原盤とは、化学的結合する性質を有し、

前記第2の自己組織化単分子層の分子と前記原盤とは、化学的結合する性質を有し、

前記第1及び第2の自己組織化単分子層の前記分子は、化学的結合しない性質を有する光学基板の製造方法。

【請求項9】 請求項1から請求項8のいずれかに記載の光学基板の製造方法において、

前記第2の領域で、前記光透過性層前駆体との接触角を90°以上にする撓液性がある光学基板の製造方法。

【請求項10】 請求項1から請求項9のいずれかに記載の光学基板の製造方法において、

前記(a)工程の前に、前記原盤の表面を荒らすことを含む光学基板の製造方法。

【請求項11】 請求項1から請求項10のいずれかに記載の光学基板の製造方法において、

前記光透過性層前駆体によってマイクロレンズアレイを形成する光学基板の製造方法。

【請求項12】 請求項1から請求項11のいずれかに記載の方法によって製造された光学基板。

【請求項13】 請求項12記載の光学基板を有する光学装置。

【請求項14】 請求項13記載の光学装置において、光源をさらに有する光学装置。

【請求項15】 請求項13記載の光学装置において、撮像素子をさらに有する光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学基板及びその製造方法並びに光学装置に関する。

【0002】

【背景技術】これまでに、複数の微小なレンズが並べられて構成されるマイクロレンズアレイが、例えば液晶パネルに適用されてきた。マイクロレンズアレイを適用することで、各レンズによって各画素に入射する光が集光するので、表示画面を明るくすることができる。

【0003】マイクロレンズアレイの製造方法として、レンズに応じた凹凸を有する原盤を作成し、その凹凸の形状を透明樹脂に転写する方法が知られている。しかし、この方法では、原盤を作成するために多くの設備が必要となり、そのランニングコストも高価なものになるため、低コスト化に限界があった。

【0004】本発明は、従来の問題を解決するもので、その目的は、簡単な工程で製造できる光学基板及びその製造方法並びに光学装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】(1)本発明に係る光学

基板の製造方法は、(a)第1の領域において光透過性層前駆体との親和性があり、前記第1の領域を囲む第2の領域において前記光透過性層前駆体との撓液性があるように、原盤に自己組織化単分子層を形成し、(b)前記第2の領域の前記撓液性によって、前記光透過性層前駆体を前記第1の領域内に設けることを含む。

【0006】本発明によれば、第2の領域を避けて第1の領域に、光透過性前駆体からなる層を形成することができる。ここで、自己組織化単分子層(Self-Assembled Monolayer: SAM)は、固体表面に種々の機能を付与するために近年開発されている。例えば、金の表面にチオール(self-Assembled Monolayer)の自己組織化単分子層を形成することが知られているが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0007】(2)この光学基板の製造方法において、前記自己組織化単分子層は、前記光透過性層前駆体との撓液性を有し、前記原盤は、前記光透過性層前駆体との親和性を有し、前記第1の領域で前記原盤の表面が露出するように、前記第2の領域に前記自己組織化単分子層を形成してもよい。

【0008】(3)この光学基板の製造方法において、前記自己組織化単分子層は、前記光透過性層前駆体との親和性を有し、前記原盤は、前記光透過性層前駆体との撓液性を有し、前記第2の領域で前記原盤の表面が露出するように、前記第1の領域に前記自己組織化単分子層を形成してもよい。

【0009】(4)この光学基板の製造方法において、前記(a)工程で、前記第1及び第2の領域を含む領域に前記自己組織化単分子層を形成した後、前記自己組織化単分子層をパターンニングしてもよい。

【0010】(5)この光学基板の製造方法において、前記自己組織化単分子層を構成する分子は、放射線の照射によって、前記原盤との結合が切れる性質を有し、前記放射線の照射によって、前記自己組織化単分子層をパターンニングしてもよい。

【0011】(6)この光学基板の製造方法において、前記(a)工程で、マイクロコンタクトプリンティングによって前記自己組織化単分子層を形成してもよい。

【0012】ここで、マイクロコンタクトプリンティングは、凸版印刷の一種であるということができ、自己組織化単分子層のパターンを形成する方法として近年開発されている。

【0013】(7)この光学基板の製造方法において、前記(a)工程で、第1及び第2の自己組織化単分子層を形成し、前記第1の自己組織化単分子層は、前記光透過性層前駆体との親和性があり、前記第2の自己組織化単分子層は、前記光透過性層前駆体との撓液性があり、前記第1の領域に前記第1の自己組織化単分子層を形成し、前記第2の領域に前記第2の自己組織化単分子層を形成してもよい。

【0014】(8)この光学基板の製造方法において、

前記第1の自己組織化単分子層の分子と前記原盤とは、化学的結合する性質を有し、前記第2の自己組織化単分子層の分子と前記原盤とは、化学的結合する性質を有し、前記第1及び第2の自己組織化単分子層の前記分子は、化学的結合しない性質を有してもよい。

【0015】(9)この光学基板の製造方法において、前記第2の領域で、前記光透過性層前駆体との接触角を90°以上にする撓液性があってもよい。

【0016】(10)この光学基板の製造方法において、前記(a)工程の前に、前記原盤の表面を荒らすことを含んでもよい。

【0017】(11)この光学基板の製造方法において、前記光透過性層前駆体によってマイクロレンズアレイを形成してもよい。

【0018】(12)本発明に係る光学基板は、上記方法によって製造されてなる。

【0019】(13)本発明に係る光学装置は、上記光学基板を有する。

【0020】(14)この光学装置は、光源をさらに有する。

【0021】(15)この光学装置は、撮像素子をさらに有する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

【0023】(第1の実施の形態)図1(A)～図1(F)は、本発明の第1の実施の形態に係る光学基板及びその製造方法を説明する図である。本実施の形態では、原盤10を使用する。原盤10は、少なくとも一方の面が平坦面になっていてもよい。原盤10は、後述する自己組織化単分子層20と比較して、後述する光透過性層前駆体30との親和性がある。そのような表面特性を有する原盤10として、ガラス、石英、シリコン、ポリカーボネート、アクリルなどを使用することができる。また、原盤10の表面にプラズマ処理、UV照射処理することにより、親和性を持たせてもよい。

【0024】本実施の形態では、第1及び第2の領域12、14の性質が異なるように、原盤10を加工する。詳しくは、原盤10の第1の領域12において光透過性層前駆体30との親和性があり、第2の領域14において第1の領域12と比較して光透過性層前駆体30との撓液性があるように、原盤10を加工する。第2の領域14は、第1の領域12を囲む。詳しくは、複数の第1領域12が、第2の領域14によって囲まれている。それぞれの第1の領域12は、マイクロレンズアレイの各レンズ領域に対応する。

【0025】原盤10の加工は、自己組織化単分子層(Self-Assembled Monolayers; 以下、SAMsという)20を原盤10に形成することを含む。本実施の形態のSAMs20は、光透過性層前駆体30との撓液性を有

する。SAMs20の形成には、図1(A)に示すように、マイクロコンタクトプリンティングを適用してもよい。例えば、ポリジメチルシロキサン(PDMS)などで形成されたスタンプ22に、SAMs20を構成する物質を溶媒に溶かしてなる溶液をしみこませた後スタンプ22を原盤10に接触させて、物質を転写する。詳しくは、物質を、第2の領域14に形成する。SAMs20を構成する物質として、オクタデシルトリメトキシシラン、オクタデシルトリクロシラン、トリデカフルオロデトラヒドロオクチルトリエトキシシラン(フッ化アルキルシラン)などを使用することができる。

【0026】こうして、図1(B)に示すように、第2の領域14にSAMs20を形成し、第1の領域12で原盤10の表面を露出させる。SAMs20は、光透過性層前駆体30との撓液性を有する。原盤10は、SAMs20と比較して、光透過性層前駆体30との親和性を有する。

【0027】図1(C)に示すように、光透過性層前駆体30を原盤10に設ける。光透過性層前駆体30は、第2の領域14の撓液性によって、各第1の領域12内に位置する。光透過性層前駆体30は、第2の領域14のSAMs20によって弾かれる。光透過性層前駆体30として、エネルギー硬化性を有するもの、あるいは可塑性を有するものが好適である。エネルギー硬化性を有する樹脂としては、光及び熱の少なくともいずれか一方の付与により硬化可能であることが望ましい。このようなエネルギー硬化性を有する樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン系樹脂、ポリイミド系樹脂等を使用することができる。特に、アクリル系樹脂は、市販品の様々な前駆体や感光剤(光重合開始剤)を利用することで、光の照射で短時間に硬化するものが容易に得られるため好適である。また、可塑性を有する樹脂としては、例えば、ポリカーボネート系樹脂、ポリメチルメタクリレート系樹脂、アモルファスポリオレフィン系樹脂等の熱可塑性を有する樹脂を使用することができる。光透過性層前駆体30は、表面張力によって、各第1の領域12内で曲面を有するように盛り上がる。そして、光透過性層前駆体30を硬化させて、光透過性層32を形成する。光透過性層32は、複数の凸レンズの形状を有する。

【0028】次に、図1(D)に示すように、光透過性層32上に、第2の光透過性層34を形成する。光透過性層(第1の光透過性層)32と第2の光透過性層34の屈折率が異なると界面で光が屈折できるように、これらには異なる物質を使用する。第2の光透過性層34は、複数の第1の領域12に形成された第1の光透過性層32の全体を覆って形成することが好ましい。こうすることで、複数の第1の領域12で、バラバラになった複数の部分からなる第1の光透過性層32を、第2の光透過性層34によって一体的に保持することができる。

第2の光透過性層34は、原盤10と基板36とを、第2の光透過性層前駆体を介して密着させて形成してもよい。

【0029】図1(E)に示すように、光透過性層32を原盤10から剥離する。また、第2の光透過性層34も原盤10から剥離する。このとき、第2の領域14にあるSAMs20が、剥離せずに原盤10に残れば、次の光学基板の製造のために原盤10を再利用することができる。SAMs20は、第2の光透過性層34に付着してもよい。

【0030】図1(F)に示すように、光透過性層32における原盤10から剥離された面に、第3の光透過性層38を形成してもよい。第3の光透過性層38は、その後のプロセス耐性を有するものであれば特に限定されないが、例えば無機質の材料を使用することができる。なお、第1又は第2の光透過性層32、34自体にプロセス耐性があれば第3の光透過性層38は必ずしも必要ではない。以上の工程により、マイクロレンズアレイを有する光学基板が得られる。

【0031】(第2の実施の形態)図2(A)～図2(C)は、本発明の第2の実施の形態に係る光学基板及びその製造方法を説明する図である。本実施の形態では、原盤40を使用する。原盤40は、後述するSAMs50と比較して、光透過性層前駆体60との撓液性を有する。そのような表面特性を有する原盤40として、フッ素を含んだガラス、テフロン(登録商標)、ポリオレフィンなどを使用することができる。その他の内容について、原盤40には、第1の実施の形態で説明した原盤10の内容が該当する。

【0032】本実施の形態では、第1及び第2の領域42、44の性質が異なるように、原盤40を加工する。詳しくは、原盤40の第1の領域42において光透過性層前駆体60との親和性があり、第2の領域44において第1の領域42に比較して光透過性層前駆体60との撓液性があるように、原盤40を加工する。第1及び第2の領域42、44の形状は、第1の実施の形態で説明した第1及び第2の領域12、14と同じである。

【0033】原盤40の加工は、SAMs50を原盤40に形成することを含む。本実施の形態のSAMs50は、原盤40に比較して、光透過性層前駆体60との親和性を有する。SAMs50の形成には、図2(A)に示すように、マイクロコンタクトプリンティングを適用してもよい。例えば、ポリジメチルシロキサン(PDMS)などで形成されたスタンプ52に、SAMs50を構成する物質を溶媒に溶かしてなる溶液をしみこませた後、スタンプ52を原盤40に接触させて、物質を転写する。詳しくは、物質を、第1の領域42に形成する。SAMs50を構成する物質として、アミノプロビルトリエトキシシラン、アミノプロビルトリメトキシシラン、アミノプロビルジメチルエトキシシラン、アミノプロ

ロビルメチルジエトキシシラン、アミノフェニルトリメトキシシラン、カルボキシメチルチオエチルトリメチルシラン、ヒドロキシプロピルトリメチルシランなどを使用することができる。

【0034】こうして、図2(B)に示すように、第1の領域42にSAMs50を形成し、第2の領域44で原盤40の表面を露出させる。原盤40は、光透過性層前駆体60との親液性を有する。SAMs50は、原盤40に比較して、光透過性層前駆体60との親和性を有する。

【0035】次に、図2(C)に示すように、第1の領域42に、光透過性層前駆体60を設ける。詳しくは、第1の実施の形態で説明した通りである。その後、必要であれば、第1の実施の形態で説明したように第2の光透過性層を形成してもよい。以上の工程により、マイクロレンズアレイを有する光学基板が得られる。

【0036】(第3の実施の形態) 図3(A)～図3(B)は、本発明の第3の実施の形態に係る光学基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、原盤70を使用する。本実施の形態では、第1及び第2の領域72、74の性質が異なるように、原盤70を加工する。

【0037】図3(A)に示すように、原盤70の第2の領域74に第1のSAMsを形成する。第1のSAMsには、第1の実施の形態で説明したSAMs20の内容が該当する。すなわち、第1のSAMsを構成する物質76は、第1の実施の形態で説明した通りのものである。第1のSAMsは、光透過性層前駆体との親液性を有する。こうして、第1の領域72において原盤70の表面を露出させて、第2の領域74に第1のSAMsを形成する。

【0038】次に、図3(B)に示すように、原盤70の第1の領域72に第2のSAMsを形成する。第2のSAMsには、第2の実施の形態で説明したSAMs50の内容が該当する。すなわち、第2のSAMsを構成する物質78は、第2の実施の形態で説明した通りのものである。第2のSAMsは、第1のSAMsに比較して光透過性層前駆体との親和性を有する。

【0039】こうして、第1の領域72において光透過性層前駆体との親和性があり、第2の領域74において第1の領域72に比較して光透過性層前駆体との親液性があるようになる。そして、第1の領域72に光透過性層前駆体を設ける。詳しくは、第1の実施の形態で説明した通りである。

【0040】本実施の形態では、第1及び第2のSAMsを形成するのに、スタンプ22、52を使用した。変形例として、第1のSAMsを形成した後、第2のSAMsを形成するときには、物質78を塗布又はディッピングによって設けてもよい。その場合、第2のSAMsの分子(物質78)と原盤70とは、化学的結合する

性質を有するが、第1及び第2のSAMsの分子(物質76、78)は、化学的結合しない性質を有する。例えば、原盤70としてガラス、石英、シリコン、ポリカーボネート、アクリル、ポリオレフィンなどを使用し、第1のSAMsを構成する物質76としてオクタデシルトリメトキシシラン、オクタデシルトリクロロシラン、トリデカフルオロテトラヒドロオクチルトリエトキシシラン(フッ化アルキルシラン)などを使用し、第2のSAMsを構成する物質78としてアミノプロピルトリエトキシシラン、アミノプロピルトリメトキシシラン、アミノプロピルジメチルエトキシシラン、アミノプロピルメチルジエトキシシラン、アミノフェニルトリメトキシシラン、カルボキシメチルチオエチルトリメチルシラン、ヒドロキシプロピルトリメチルシランなどを使用してもよい。なお、本実施の形態では、第1のSAMsを形成してから第2のSAMsを形成したが、順序はその逆であってもよい。

【0041】(第4の実施の形態) 図4(A)～図4(C)は、本発明の第4の実施の形態に係る光学基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、図4(A)に示すように、第1の実施の形態で説明した原盤10の第1及び第2の領域12、14を含む領域に、SAMs80を形成する。

【0042】そして、図4(B)に示すように、SAMs80をパターニングして、第1及び第2の領域12、14の性質が異なるように原盤10を加工する。SAMs80を構成する分子は、紫外線などの放射線の照射によって、原盤10との結合が切れる性質を有していてもよい。そのようなSAMs80を構成する物質として、オクタデシルトリメトキシシラン、トリデカフルオロテトラヒドロオクチルトリエトキシシラン(フッ化アルキルシラン)などを使用してもよい。そして、マスク82を使用して放射線の照射によって、SAMs80をパターニングする。この場合、レジストを使用しないので、洗浄も不要である。なお、本発明は、フォトリソ工程を適用してSAMs80をパターニングすることを除外するものではない。SAMs80は、本実施の形態では、光透過性層前駆体との親液性を有する。したがって、SAMs80が第2の領域14に残るように、これをパターニングする。あるいは、SAMs80が、原盤10に比較して、光透過性層前駆体との親和性を有する場合、SAMs80が第1の領域12に残るように、これをパターニングする。

【0043】こうして、図4(C)に示すように、SAMs80のパターンが得られるので、その後、第1の実施の形態で説明した工程を行って、光学基板を得ることができる。

【0044】(第5の実施の形態) 図5は、本発明の第5の実施の形態に係る光学基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、第2の領域94が、第1の

領域92上の光透過性層前駆体98との接触角 α を90°以上にする親液性を有する。本実施の形態では、第2の領域94にSAMs96が形成されている。例えば、原盤90の表面を荒らすことで、SAMs96の親液性を高めることができる。本実施の形態について、その他の内容には、第1～第4の実施の形態で説明した内容を適用することができる。

【0045】本実施の形態に係る方法で製造された光学基板において、光透過性層前駆体98は、球（多くの場合楕円体）の形状をなす。したがって、光学基板の両側で光が屈折するダブルレンズを得ることができる。

【0046】（光学装置）図6は、本発明に係る光学基板を有する光学装置の一例として液晶プロジェクタの一部を示す図である。この液晶プロジェクタは、光源としてのランプ100と、上述した方法により製造された光学基板を組み込んだライトバルブ110とを有する。ライトバルブ110には、マイクロレンズアレイ112を有する光学基板が取り付けられている。この液晶プロジェクタによれば、ランプ110から照射された光が、各画素毎にマイクロレンズアレイにて集光するので、明るい画面を表示することができる。

【0047】図7は、本発明を適用した他の光学装置を示す図である。具体的には、この光学装置は撮像装置である。撮像装置は、撮像素子（イメージセンサ）を有する。撮像素子にマイクロレンズアレイ120を有する光学基板が取り付けられている。撮像素子が2次元イメージセンサであれば、複数の画素のそれぞれに対応して受光部（例えばフォトダイオード）140が設けられている。撮像素子がCCD（Charge Coupled Device）型の撮像素子であれば、転送部150を有し、各画素の受光部140からの電荷を高速で転送するようになっている。なお、対応しない画素から受光部140に光が入射しないように遮光膜160を形成してもよいし、層内レンズ170を形成してもよい。また、カラーの撮像素子には、カラーフィルタ180を設ける。

【0048】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目

的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1（A）～図1（F）は、本発明の第1の実施の形態に係る光学基板及びその製造方法を説明する図である。

【図2】図2（A）～図2（C）は、本発明の第2の実施の形態に係る光学基板及びその製造方法を説明する図である。

【図3】図3（A）～図3（B）は、本発明の第3の実施の形態に係る光学基板の製造方法を説明する図である。

【図4】図4（A）～図4（C）は、本発明の第4の実施の形態に係る光学基板の製造方法を説明する図である。

【図5】図5は、本発明の第5の実施の形態に係る光学基板の製造方法を説明する図である。

【図6】図6は、本発明に係る光学基板を有する光学装置を示す図である。

【図7】図7は、本発明に係る光学基板を有する光学装置を示す図である。

【符号の説明】

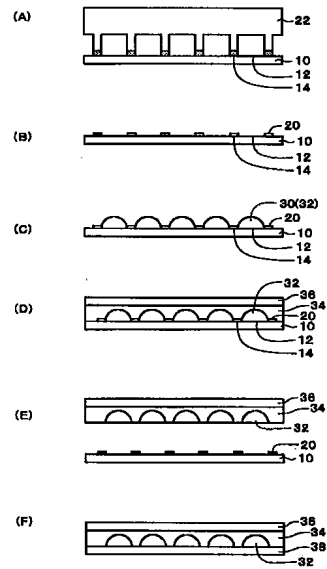
- 10 原盤
- 12 第1の領域
- 14 第2の領域
- 20 自己組織化単分子層（SAMs）
- 30 光透過性層前駆体
- 40 原盤
- 42 第1の領域
- 44 第2の領域
- 50 SAMs
- 60 光透過性層前駆体
- 70 原盤
- 72 第1の領域
- 74 第2の領域
- 80 SAMs
- 90 原盤
- 92 第1の領域
- 94 第2の領域
- 96 SAMs
- 98 光透過性層前駆体

【図5】

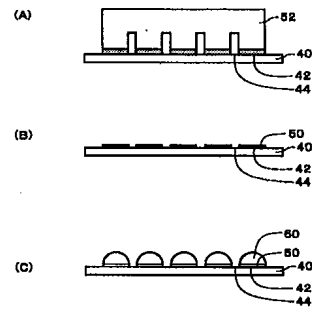


(7) 開2003-98316 (P2003-9?A)

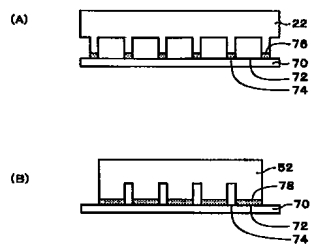
【圖1】



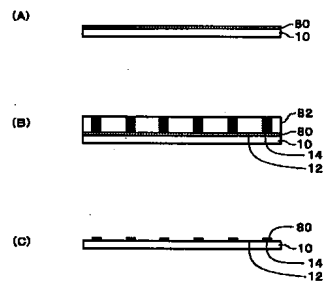
【圖2】



【圖3】

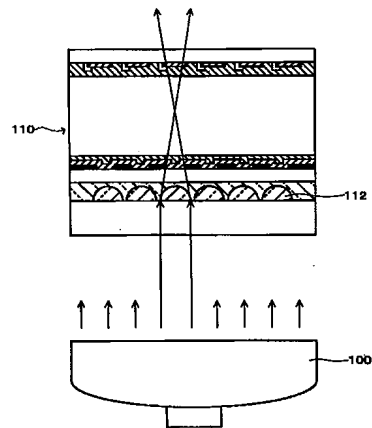


【圖4】

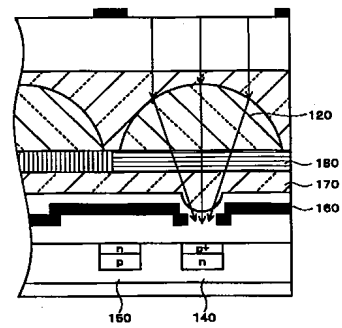


(8) 開2003-98316 (P2003-9A)

【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F213 AA33 AA44 AD08 AD33 AH75
WA12 WA14 WA32 WA33 WA37
WA38 WA43 WA52 WA58 WA73
WA85 WB01 WB11 WE21 WF01
WF06 WF24 WK05 WW33 WW37